

primary ref

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-040180

(43)Date of publication of application : 12.02.1999 1026

(51)Int.Cl.

H01M 8/04

(21)Application number : 09-187935

(71)Applicant : TOSHIBA CORP

(22)Date of filing : 14.07.1997

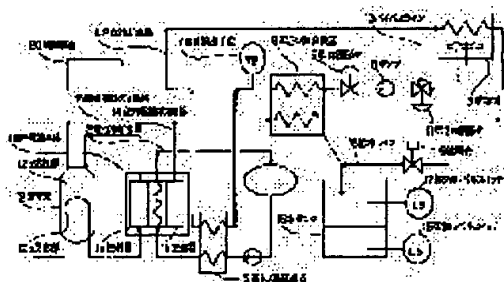
(72)Inventor : MATSUZAWA KAZUYUKI

(54) FUEL CELL POWER PLANT AND ITS OPERATION CONTROL METHOD

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a fuel cell power plant, in which a balance of water quantity inside the plant is secured and water can be utilized efficiently, and its operation control method.

SOLUTION: A cell-cooling water system 2, which has a first heat exchanger 3, is connected to a fuel cell 1. A secondary cooling water system 4, which has a pump 5, a first control valve 6, a temperature-detecting means 7, a second heat exchanger 8, a cooling tower 9, a bypass line 10 and a second control valve 11, is connected to the first heat exchanger 3. A reformer 12 is merged with exhaust gas passages 13, 14 of an air electrode 1b, and connected to the second exhaust exchanger 8. A supply water line 18 with a cutoff valve 19 is merged with a condensed water exhausting passage of the second heat exchanger 8 and is connected to a water tank 15. A first and second level switches 16, 17 are provided on the high water level side and low water level side of the water tank 15 respectively. The control device 20 is provided so that the cutoff valve 19 and the control valve 6 can be controlled, based on a water level detected by the first and second level switches 16, 17.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平11-40180

(43)公開日 平成11年(1999) 2月12日

(51)Int.Cl.⁶
H01M 8/04

識別記号

F I
H01M 8/04

N

審査請求 未請求 請求項の数6 O L (全 9 頁)

(21)出願番号 特願平9-187935

(22)出願日 平成9年(1997) 7月14日

(71)出願人 000003078

株式会社東芝

神奈川県川崎市幸区堀川町72番地

(72)発明者 松沢 和幸

東京都港区芝浦一丁目1番1号 株式会社
東芝本社事務所内

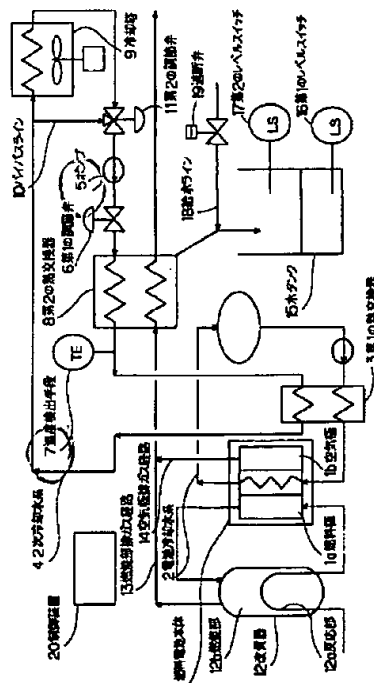
(74)代理人 弁理士 木内 光春

(54)【発明の名称】 燃料電池発電プラント及びその運転制御方法

(57)【要約】

【課題】 プラント内部の水量バランスを確保し、効率のよい水利用が可能な燃料電池発電プラント及びその運転制御方法を提供する。

【解決手段】 燃料電池1に第1の熱交換器3を有する電池冷却水系2を接続する。第1の熱交換器3にポンプ5、第1の調節弁6、温度検出手段7、第2の熱交換器8、冷却塔9、バイパスライン10、第2の調節弁11を有する2次冷却水系4を接続する。改質器12と空気極1bの排ガス経路13、14を合流させ、第1の熱交換器8に接続する。第1の熱交換器8の凝縮水排出経路に、遮断弁19を有する補給水ライン18を合流させ、水タンク15を接続する。水タンク15の低水位側及び高水位側に第1及び第2のレベルスイッチ16、17を設ける。制御装置20を、第1及び第2のレベルスイッチ16、17によって検知される水位に基づいて、遮断弁19、第1の調整弁6を制御可能に設ける。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 燃料極と空気極とを有する燃料電池本体と、改質燃料を生成する改質器と、前記空気極及び前記改質器からの合流排ガスを冷却して、ガス中の水分を凝縮する熱交換器と、前記熱交換器へ冷却水を供給する冷却水系と、前記熱交換器において凝縮された水を回収して蓄える水タンクと、前記水タンクへの補給水ラインと、前記補給水ラインに設けられた遮断弁と、前記水タンクの水位の高低を検知する水位検知手段と、前記水位検知手段によって検知された水位に応じて、前記遮断弁を開閉制御する遮断弁制御手段とを有する燃料電池発電プラントにおいて、

前記冷却水系に設置され、前記熱交換器に供給される冷却水量を調節する冷却水量調節手段と、前記水位検知手段によって水位低が検知された場合に、前記冷却水量調節手段を、その供給水量が増大する方向に制御し、前記水位検知手段によって水位高が検知された場合に、前記冷却水量調節手段を、その供給水量が増大する方向に制御する水量調節制御手段とを備えたことを特徴とする燃料電池発電プラント。

【請求項2】 前記冷却水量調節手段が、冷却水調節弁及び冷却水供給ポンプの少なくとも一方であることを特徴とする請求項1記載の燃料電池発電プラント。

【請求項3】 燃料極と空気極とを有する燃料電池本体と、改質燃料を生成する改質器と、前記空気極及び前記改質器からの合流排ガスを冷却して、ガス中の水分を凝縮する熱交換器と、前記熱交換器へ冷却水を供給する冷却水系と、前記熱交換器において凝縮された水を回収して蓄える水タンクと、前記水タンクへの補給水ラインと、前記補給水ラインに設けられた遮断弁と、前記水タンクの水位の高低を検知する水位検知手段と、前記水位検知手段によって検知された水位に応じて、前記遮断弁を開閉制御する遮断弁制御手段とを有する燃料電池発電プラントにおいて、

前記熱交換器へ供給される冷却水の温度を調節する冷却水温度調節手段と、

前記水位検知手段によって水位低が検知された場合に、前記冷却水温度調節手段の温度設定値を低下させる制御を行い、前記水位検知手段によって水位高が検知された場合に、前記冷却水温度調節手段の温度設定値を上昇させる制御を行う温度調節制御手段とを備えたことを特徴とする燃料電池発電プラント。

【請求項4】 前記水位検知手段が、レベルスイッチ又はレベル検出器であることを特徴とする請求項1～3のいずれか1項に記載の燃料電池発電プラント。

【請求項5】 前記水タンクの下流に接続された水処理装置と、

前記水処理装置の下流に接続され、前記水タンクに集積された水の余剰分を取り出すオーバーフローラインとを備えたことを特徴とする請求項1～4のいずれか1項に

記載の燃料電池発電プラント。

【請求項6】 燃料電池本体の空気極及び改質器からの合流排ガスを、熱交換器において冷却することによりガス中の水分を凝縮させ、水タンクに回収して蓄えるとともに、前記水タンクへの補給水の供給量を調節することにより、前記水タンクの水位を調節する燃料電池発電プラントの運転制御方法において、

前記水タンクの水位が低い場合には、前記熱交換器による排ガスの冷却温度を低下させ、

10 前記水タンクの水位が高い場合には、前記熱交換器による排ガスの冷却温度を上昇させることを特徴とする燃料電池発電プラントの運転制御方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、燃料電池から電気エネルギーと熱エネルギーの両方を取り出す燃料電池発電プラントに係り、特に、冷却水の循環経路及び回収設備に改良を施した燃料電池発電プラント及びその運転制御方法に関するものである。

20 【0002】

【従来の技術】燃料電池は、天然ガスなどの燃料を改質して得られる水素リッチガスを燃料極に供給し、酸素を含んだ空気を空気極に供給することにより、水素と酸素を電気化学的に反応させて直接発電するものであり、小規模でも高い発電効率を得られるとともに、環境性に優れている。そして、発電に伴って発生する熱が給湯や暖冷房として利用しやすく、それによって総合エネルギー効率を高められるという利点がある。このような燃料電池発電において発生する電気エネルギーと熱エネルギーとを効率よく取り出すために、以下のような燃料電池発電プラントが構成されている。

30 【0003】すなわち、燃料電池には、その電気化学反応による発電に際して発生する熱を除去して適切な温度に維持する冷却設備が必要となるが、これは冷却水の循環設備を設置することによって行う場合が多い。この冷却水の循環設備は、電池冷却水系、1次冷却水系などと呼ばれている。また、一般的に、電池冷却水系やプラントの高温部からの熱を回収し、大気へ放出したり排熱として利用するために、熱を外部へ送り出す2次冷却水系が設置されている。

【0004】このような燃料電池発電プラントの一例を、図5に従って以下に説明する。なお、図5は、従来の燃料電池発電プラントの2次冷却水系およびこれに関連する系統の概要を示したものである。

40 50 【0005】〔燃料電池発電プラントの構成〕燃料電池本体1には、電池冷却水が循環可能な電池冷却水系2が接続されている。この電池冷却水系2には、第1の熱交換器3が設けられている。第1の熱交換器3には、2次冷却水系4が接続され、電池冷却水と2次冷却水とが熱交換可能に設けられている。2次冷却水系4には、ポン

プ5、第1の調節弁6、温度検出手段7、第2の熱交換器(凝縮用熱交換器)8、冷却塔9、バイパスライン10、第2の調節弁11が設けられている。第1の調節弁6及び温度検出手段7は、温度検出手段7の温度検出値に基づき、第1の調節弁6の開閉制御を行う制御装置20に接続されている。

【0006】また、燃料電池1には、水素リッチガスを生成し燃料極1aへ供給する改質器12が接続されている。この改質器12は、反応部12aと燃焼部12bによって構成されている。燃焼部12bからの排ガス経路13は、第2の熱交換器8に接続されている。そして、排ガス経路13には、空気極1bの排ガス経路14が接続され、燃焼部12bからの排ガスと空気極1bからの排ガスが合流可能となるように構成されている。なお、空気極1bへの空気供給経路は、図示を省略する。

【0007】さらに、第2の熱交換器8における凝縮水を排出する経路は、外部からの補給水ライン18とともに水タンク15へ接続され、回収された凝縮水及び補給水が、燃料電池発電プラントにおいて再利用可能となるように構成されている。そして、補給水ライン18には遮断弁19が設けられ、水タンク15には水位を検出するレベル検出器24が設置されている。遮断弁19及びレベル検出器24には、制御装置20が接続されている。この制御装置20には、レベル検出器24によるレベル検出値に基づき、遮断弁19を開閉制御する遮断弁制御手段が設定されている。

【0008】なお、上記のような水冷式の燃料電池においては、冷却水の浄化を行うことにより、電池の絶縁を保持するとともに冷却水の流路配管の詰まりや腐食を防止して、回収された水の再利用を可能とする水処理装置が設けられている。この水処理装置は、主にろ過器とイオン交換器から構成されている。

【0009】[燃料電池発電プラントの作用] 以上のような燃料電池発電プラントの一例における冷却水の循環作用は以下の通りである。すなわち、燃料電池1において発電の際に発生した熱は、電池冷却水系2を循環する電池冷却水により吸収除去される。電池冷却水は第1の熱交換器3に供給され、ポンプ5によって2次冷却水系4を循環する2次冷却水と熱交換される。電池冷却水から熱を吸収した2次冷却水は、第2の調節弁11の開閉によるバイパス10の流量制御と、冷却塔9における温度制御によって温度調節され、第2の熱交換器8へと供給された後、第1の熱交換器3に送られる。第2の熱交換器8による凝縮温度は、温度検出手段7の温度検出値に基づいて、制御手段20によって第1の調節弁6を開閉し、2次冷却水量を制御することによって調節される。

【0010】一方、燃料電池1の燃料極1aには、改質器12において燃料を改質して得られた水素リッチガスが供給されるとともに、燃料電池1の空気極1bには空

気が供給されて、発電が行われる。そして、改質器12の燃焼部12bからの排ガスは、排ガス経路13を流通しながら、排ガス経路14を流れる空気極1bからの排ガスと合流し、第2の熱交換器8において2次冷却水により冷却されるので、ガス中の水分が凝縮する。

【0011】このような第2の熱交換器8からの凝縮水は、水タンク15において回収された後、燃料電池発電プラント内で再利用される。水タンク15内の水量は、レベル検出器24からのレベル検出値に基づいて、制御装置20によって遮断弁19を開閉制御し、外部からの補給水量を調節することによって行われる。

【0012】

【発明が解決しようとする課題】ところで、上記のような構成の燃料電池発電プラントにおいては、水タンク15内の水位に対応した水量調節は、遮断弁19による補給水の流入量の制御によってのみ行われる。従って、第2の熱交換器8からの凝縮水が増大した場合には、凝縮水と補給水とが合流して水タンク15へ流入する水量が過大となりやすい。このように、水タンク15への流入量が過大となると、オーバーフローして給水が無駄に捨てられることになる。また、補給水が必要量以上に供給される場合には、水処理装置におけるイオン負荷が大きくなり、イオン交換樹脂などの交換頻度が高くなるので、保守費用が増加するという問題がある。

【0013】本発明は、このような従来技術の問題点を解決するために提案されたものであり、その目的は、プラント全体での水量バランスを適切に維持し、補給水ラインからの給水量を最小限に抑制することによって、効率のよい水利用が可能な燃料電池発電プラント及びその運転制御方法を提供することにある。

【0014】

【課題を解決するための手段】上記の目的を達成するために、本発明は、燃料極と空気極とを有する燃料電池本体と、改質燃料を生成する改質器と、前記空気極及び前記改質器からの合流排ガスを冷却して、ガス中の水分を凝縮する熱交換器と、前記熱交換器へ冷却水を供給する冷却水系と、前記熱交換器において凝縮された水を回収して蓄える水タンクと、前記水タンクへの補給水ラインと、前記補給水ラインに設けられた遮断弁と、前記水タンクの水位の高低を検知する水位検知手段と、前記水位検知手段によって検知された水位に応じて、前記遮断弁を開閉制御する遮断弁制御手段とを有する燃料電池発電プラントにおいて、以下のような技術的特徴を有する。

【0015】すなわち、請求項1記載の発明は、前記冷却水系に設置され、前記熱交換器に供給される冷却水量を調節する冷却水量調節手段と、前記水位検知手段によって水位低が検知された場合に、前記冷却水量調節手段を、その供給水量が増大する方向に制御し、前記水位検知手段によって水位高が検知された場合に、前記冷却水量調節手段を、その供給水量が増大する方向に制御する

水量調節制御手段とを備えたことを特徴とする。

【0016】また、請求項3記載の発明は、前記熱交換器へ供給される冷却水の温度を調節する冷却水温度調節手段と、前記水位検知手段によって水位低が検知された場合に、前記冷却水温度調節手段の温度設定値を低下させる制御を行い、前記水位検知手段によって水位高が検知された場合に、前記冷却水温度調節手段の温度設定値を上昇させる制御を行う温度調節制御手段とを備えたことを特徴とする。

【0017】そして、請求項6記載の発明は、請求項1又は請求項3記載の燃料電池発電プラントを、方法の観点から把握したものであり、燃料電池本体の空気極及び改質器からの合流排ガスを、熱交換器において冷却することによりガス中の水分を凝縮させ、水タンクに回収して蓄えとともに、前記水タンクへの補給水の供給量を調節することにより、前記水タンクの水位を調節する燃料電池発電プラントの運転制御方法において、前記水タンクの水位が低い場合には、前記熱交換器による排ガスの冷却温度を低下させ、前記水タンクの水位が高い場合には、前記熱交換器による排ガスの冷却温度を上昇させることを特徴とする。

【0018】以上のような請求項1、請求項3及び請求項6記載の発明では、水位検知手段によって検知される水タンク内の水位に応じた水量調節を、補給水ラインの遮断弁による補給水量の調節によって行うばかりでなく、熱交換器における凝縮水量の調節によっても行うので、プラント全体での水量バランスを適切に維持し、補給水ラインからの給水量を最小限に抑えることができる。

【0019】また、請求項2記載の発明は、請求項1記載の燃料電池発電プラントにおいて、前記冷却水量調節手段が、冷却水調節弁及び冷却水供給ポンプの少なくとも一方であることを特徴とする。以上のような請求項2記載の発明では、水位検知手段による水位の検知に基づいて、冷却水調節弁を開閉し若しくは冷却水供給ポンプによる供給量を増減させて、熱交換器に供給される冷却水量を調節して凝縮温度を変え、水タンクへ流入する凝縮水量を調節することができる。

【0020】また、請求項4記載の発明は、請求項1～3のいずれか1項に記載の燃料電池発電プラントにおいて、前記水位検知手段が、レベルスイッチ又はレベル検出器であることを特徴とする。以上のような請求項4記載の発明では、比較的簡単な構成で、水位の検知と、これに基づく水位制御を容易に行うことができる。

【0021】また、請求項5記載の発明は、請求項1～4のいずれか1項に記載の燃料電池発電プラントにおいて、前記水タンクの下流に接続された水処理装置と、前記水処理装置の下流に接続され、前記水タンクに集積された水の余剰分を取り出すオーバーフローラインとを備えたことを特徴とする。以上のような請求項5記載の発

明では、プラント内で生成される水の余剰分を、水処理装置によって純化して、プラント外に取り出して有効に活用することができる。

【0022】

【発明の実施の形態】本発明の実施の形態を図1～4を参照して具体的に説明する。なお、以下の各実施の形態においては、図5に示した従来技術と同一の部材に関しては説明を省略する。

【0023】(1)第1の実施の形態

(構成)請求項1～2及び請求項4、請求項6記載の発明に対応する実施の形態を、図1に従って説明する。なお、請求項2記載の冷却水調整弁は第1の調整弁6とする。すなわち、本実施の形態における電池冷却水系2及び2次冷却水系4は、図5の従来技術とほぼ同様の構成であるが、水タンク15に、第1のレベルスイッチ16と第2のレベルスイッチ17とが設置されている点が異なる。第1のレベルスイッチ16は、水タンク15の低水位側に設置され、第2のレベルスイッチ17は、水タンク15の高水位側に設置されている。

【0024】そして、これら第1及び第2のレベルスイッチ16、17は、制御装置20に接続されている。制御装置20には、第1及び第2のレベルスイッチ16、17によって検知される水位の高低に応じて、第1の調整弁6の開閉制御を行う水量調節制御手段が設定されている。より具体的には、第1のレベルスイッチ16が水位低を検知した場合には、水量調節制御手段によって第1の調整弁6を開方向に制御するように設定されている。そして、第2のレベルスイッチ17が水位高を検知した場合には、水量調節制御手段によって第1の調整弁6を閉方向に制御するように設定されている。また、制御装置20には、従来技術と同様に、第1及び第2のレベルスイッチ16によって検知される水位の高低に応じて、遮断弁19の開閉制御を行う遮断弁制御手段も設定されている。

【0025】(作用)以上のような本実施の形態の作用は以下の通りである。なお、各部材の制御は、上記のように手段が設定された制御装置20によって行われる。すなわち、通常時における2次冷却水の温度は、温度検出手段7の検出値を一定に保つように、第1の調整弁6を開閉制御することによって調節されている。そして、第1のレベルスイッチ16が水位低を検知した場合には、遮断弁19を開き、補給水ライン18を介して補給水を導入するとともに、第1の調整弁6の制御ループを変更して、第1の調整弁6の開度を大きくする方向に制御する。すると、第2の熱交換器8の低温側流量が増加するので、温度検出手段7の検出値が低くなり、凝縮水量が増加する。従って、補給水の導入とともに流入する凝縮水量が増加するので、水タンク15の水位が上昇する。

【0026】逆に、第2のレベルスイッチ17が水位高

を検知した場合には、第1の調節弁6の制御ループを変更して、第1の調節弁6の開度を小さくする方向に制御する。すると、第2の熱交換器8の低温側流量が低減するので、温度検出手段7の検出値が高くなり、凝縮水量が低減して水タンク15の水位が低下する。なお、凝縮水量の低減では十分でない場合には、遮断弁19を閉じ、補給水ライン18からの給水の停止が行われる。

【0027】(効果) 以上のような本実施の形態によれば、第1及び第2のレベルスイッチ16、17によって検知される水位に応じて、補給水量と凝縮水量が適切に制御され、補給水量が最小限に抑制されるので、水タンク15からのオーバーフローが防止され、給水を効率よく利用することができる。また、水処理装置のイオン負荷も少なくなり、イオン交換樹脂などの交換頻度を減少させることができるので、保守費用を節約することができる。

【0028】(2) 第2の実施の形態

(構成) 請求項1～2及び請求項4、請求項6記載の発明に対応する他の実施の形態を、図1に従って説明する。なお、請求項2記載の冷却水供給ポンプはポンプ5とする。すなわち、本実施の形態は、図1の第1の実施の形態とほぼ同様の構成であるが、冷却水供給手段であるポンプ5が、一般的な遠心式等の回転式ポンプであり、このポンプ5にインバータ21が設けられている点異なる。そして、制御手段20には、インバータ21を用いた回転数制御により、ポンプ5の吐出量を変化させる水量調節制御手段が設定されている。より具体的には、第1のレベルスイッチ16が水位低を検知した場合には、水量調節制御手段によってポンプ5の吐出量を増やし、第2のレベルスイッチ17が水位高を検知した場合には、水量調節制御手段によってポンプ5の吐出量を減らす制御を行うように設定されている。

【0029】(作用) 以上のような本実施の形態の作用は以下の通りである。なお、各部材の制御は、上記のように手段が設定された制御装置20によって行われる。すなわち、通常時における2次冷却水の温度は、温度検出手段7の検出値を一定に保つように、第1の調節弁6を開閉制御することによって調節されている。そして、第1のレベルスイッチ16が水位低を検知した場合には、遮断弁19を開き、補給水ライン18を介して給水を導入するとともに、ポンプ5の吐出量が増加する方向に制御する。すると、第2の熱交換器8の低温側流量が増加するので、温度検出手段7の検出値が低くなり、凝縮水量が増加する。従って、給水の導入とともに流入する凝縮水量が増加するので、水タンク15の水位が上昇する。

【0030】逆に、第2のレベルスイッチ17が水位高を検知した場合には、ポンプ5の吐出量を減らす方向に制御する。すると、第2の熱交換器8の低温側流量が低減するので、温度検出手段7の検出値が高くなり、凝縮

水量が低減して水タンク15の水位が低下する。なお、凝縮水量の低減では十分でない場合には、遮断弁19を閉じ、補給水ライン18からの給水の停止が行われる。

【0031】(効果) 以上のような本実施の形態によれば、第1及び第2のレベルスイッチ16、17によって検知される水位に応じて、補給水量と凝縮水量が適切に制御されるので、第1の実施の形態と同様の効果を得ることができる。

【0032】(3) 第3の実施の形態

(構成) 請求項3～4、請求項6記載の発明に対応する実施の形態を、図1に従って説明する。すなわち、本実施の形態は、図1の第1の実施の形態とほぼ同様の構成であるが、制御手段20に、第2の調節弁11の開閉制御により、冷却水温度を調節する温度調節制御手段が設定されている点が異なる。より具体的には、第1のレベルスイッチ16が水位低を検知した場合には、温度調節制御手段によって、冷却塔9側の流量が増加し、バイパス10側の流量が減少するように、第2の調節弁11が開閉制御され、第2のレベルスイッチ17が水位高を検知した場合には、温度調節制御手段によって、冷却塔9側の流量が減少し、バイパス10側の流量が増加するように第2の調節弁11が開閉制御されるように設定されている。

【0033】(作用) 以上のような本実施の形態の作用は以下の通りである。なお、各部材の制御は、上記のように手段が設定された制御装置20によって行われる。すなわち、通常時における2次冷却水の温度は、温度検出手段7の検出値を一定に保つように、第1の調節弁6を開閉制御することによって調節されている。そして、第1のレベルスイッチ16が水位低を検知した場合には、遮断弁19を開き、補給水ライン18を介して給水を導入するとともに、冷却塔9側の流量が増加するように第2の調節弁11を開閉制御する。すると、第2の熱交換器8への冷却水供給温度が低下して、第2の熱交換器8の低温側温度が低下するので、凝縮水量が増加する。従って、給水の導入とともに流入する凝縮水量が増加するので、水タンク15の水位が上昇する。

【0034】逆に、第2のレベルスイッチ17が水位高を検知した場合には、冷却塔9側の流量が減少するように第2の調節弁11を開閉制御する。すると、第2の熱交換器8への冷却水供給温度が上昇して、第2の熱交換器8の低温側温度が上昇するので、凝縮水量が減少する。従って、水タンク15の水位が低下する。なお、凝縮水量の低減では十分でない場合には、遮断弁19を閉じ、補給水ライン18からの給水の停止が行われる。

【0035】(効果) 以上のような本実施の形態によれば、第1及び第2のレベルスイッチ16、17によって検知される水位に応じて、補給水量と凝縮水量が適切に制御されるので、第1の実施の形態と同様の効果を得ることができる。

【0036】(4)第4の実施の形態

(構成)請求項3~4、請求項6記載の発明に対応する他の実施の形態を、図3に従って説明する。すなわち、本実施の形態は、図1の第1の実施の形態とほぼ同様の構成であるが、冷却塔9の送風機にインバータ21が設けられている点が異なる。そして、制御手段20には、インバータ21を用いて送風機の回転数を制御することにより、冷却水温度を調節する温度調節制御手段が設定されている点が異なる。より具体的には、第1のレベルスイッチ16が水位低を検知した場合には、温度調節制御手段によって、冷却塔9の送風機の回転数を増加させ、第2のレベルスイッチ17が水位高を検知した場合には、温度調節制御手段によって冷却塔9の送風機の回転数を減少させるように設定されている。

【0037】(作用)以上のような本実施の形態の作用は以下の通りである。なお、各部材の制御は、上記のように手段が設定された制御装置20によって行われる。すなわち、通常時における2次冷却水の温度は、温度検出手段7の検出値を一定に保つように、第1の調節弁6を開閉制御することによって調節されている。そして、第1のレベルスイッチ16が水位低を検知した場合には、遮断弁19を開き、補給水ライン18を介して給水を導入するとともに、冷却塔9の送風機の回転数を増加させる。すると、第2の熱交換器8への冷却水供給温度が低下して、第2の熱交換器8の低温側温度が低下するので、凝縮水量が増加する。従って、給水の導入とともに流入する凝縮水量が増加するので、水タンク15の水位が上昇する。

【0038】逆に、第2のレベルスイッチ17が水位高を検知した場合には、冷却塔9の送風機の回転数を減少させる。すると、第2の熱交換器8への冷却水供給温度が上昇して、第2の熱交換器8の低温側温度が上昇するので、凝縮水量が減少する。従って、水タンク15の水位が低下する。なお、凝縮水量の低減では十分でない場合には、遮断弁19を閉じ、補給水ライン18からの給水の停止が行われる。

【0039】(効果)以上のような本実施の形態によれば、第1及び第2のレベルスイッチ16、17によって検知される水位に応じて、補給水量と凝縮水量が適切に制御されるので、第1の実施の形態と同様の効果を得ることができる。

【0040】(5)第5の実施の形態

(構成)請求項5記載の発明に対応する実施の形態を、図4に従って説明する。すなわち、本実施の形態は、図1の第1の実施の形態とほぼ同様の構成であるが、水タンク15の排水経路に、以下のような特徴を有している。つまり、水タンク15の排水経路には、水処理装置22が接続されている。この水処理装置22の下流の経路は分岐され、一方は第1の熱交換器3に接続され、他方はプラント外部へ水を取り出す流路23となってい

る。

【0041】(作用)以上のような本実施の形態の作用は以下の通りである。すなわち、第1の実施の形態において示したように、第1のレベルスイッチ16が水位低を検出した場合の動作を実施すると、第2の熱交換器8において生成する凝縮水量が増加するので、流路23からプラント外へ導出する水量が増加する。導出した水は、水処理装置22によってイオン交換処理され純化されるので、生活用水、飲料水等としての使用に供することが可能となる。なお、イオン交換処理された純水を、飲料水として利用するためには、ミネラル分などを添加する必要がある。

【0042】(効果)以上のような本実施の形態によれば、防災拠点などに設置することにより、発電に伴って生成する水を積極的に回収し、プラント外に取り出して有効に活用することができるので、従来から大きな問題となっていた災害時における水の確保が可能となる。従って、非常用の電源として利用できるのみならず、水の供給設備としても活用できるという従来の発電装置では得られなかった副次的なメリットを得ることが可能となる。

【0043】(6)他の実施の形態本発明は、上記のような実施の形態に限定されるものではなく、各部材の種類、数等は適宜変更可能である。例えば、上記第1~5の実施の形態においては、水タンク15の水位の検知に、第1のレベルスイッチ16及び第2のレベルスイッチ17という二つのレベルスイッチを用いているが、そのスイッチ数を増やすことにより、より詳細な水位検知を行うことができる。また、レベルスイッチの代わりに、レベル検出器を用いても、同様の作用と効果が得られる。

【0044】また、上記の実施の形態は自由に組み合わせ可能である。例えば、第3の実施の形態と第4の実施の形態とを組み合わせ、第2の調節弁と冷却塔9の組み合わせによって、水タンク15の水位に応じた冷却水供給温度調節を行う構成とすることも可能である。また、第5の実施の形態は、上記のどの実施の形態とも組み合わせることができ、これにより優れた水利用が可能な燃料電池発電プラントを構成することができる。

【0045】

【発明の効果】以上説明した通り、本発明によれば、プラント内部での水量バランスを適切に維持し、補給水ラインからの給水量を最小限に抑制することによって、効率のよい水利用が可能な燃料電池発電プラント及びその運転制御方法を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の燃料電池発電プラントの第1の実施の形態及び第3の実施の形態を示す系統図である。

【図2】本発明の燃料電池発電プラントの第2の実施の形態を示す系統図である。

11

12

【図3】本発明の燃料電池発電プラントの第4の実施の形態を示す系統図である。

【図4】本発明の燃料電池発電プラントの第5の実施の形態を示す系統図である。

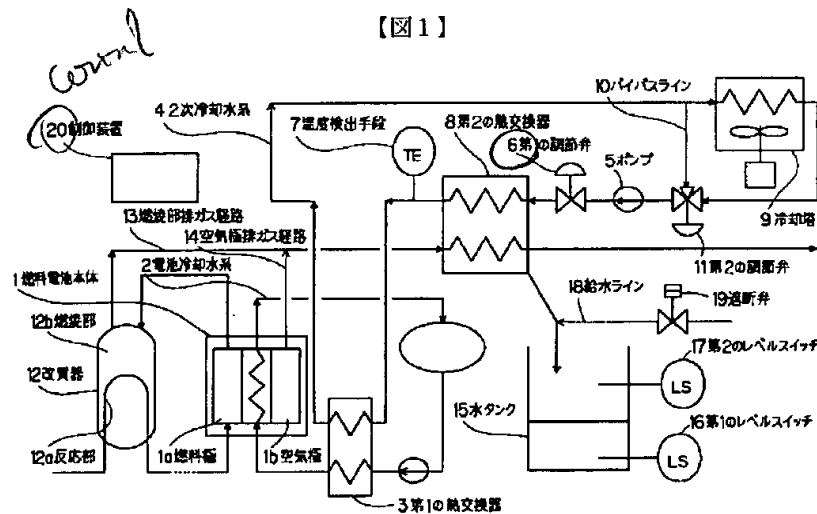
【図5】従来の燃料電池発電プラントの一例を示す系統図である。

【符号の説明】

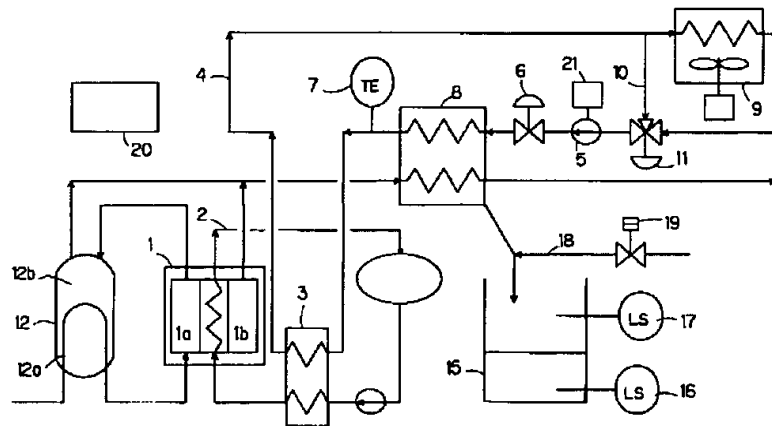
- 1…燃料電池本体
- 1 a…燃料極
- 1 b…空気極
- 2…電池冷却水系
- 3…第1の熱交換器
- 4…2次冷却水系
- 5…ポンプ
- 6…第1の調節弁
- 7…温度検出手段
- 8…第2の熱交換器
- 9…冷却塔

- 10…バイパスライン
- 11…第2の調節弁
- 12…改質器
- 12 a…反応部
- 12 b…燃焼部
- 13…燃焼部排ガス経路
- 14…空気極排ガス経路
- 15…水タンク
- 16…第1のレベルスイッチ
- 17…第2のレベルスイッチ
- 18…給水ライン
- 19…遮断弁
- 20…制御装置
- 21…インバータ
- 22…水処理装置
- 23…流路
- 24…レベル検出器

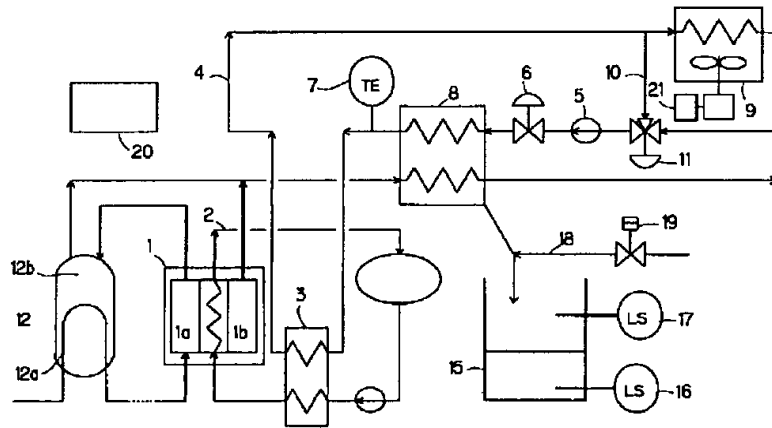
【図1】



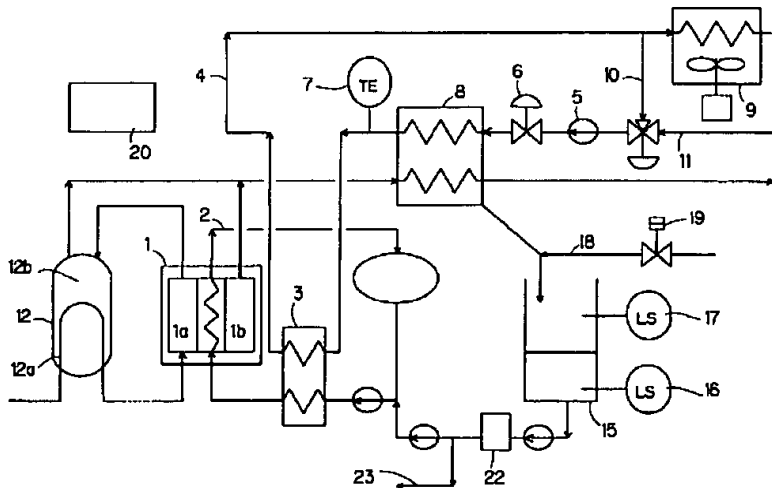
【図2】



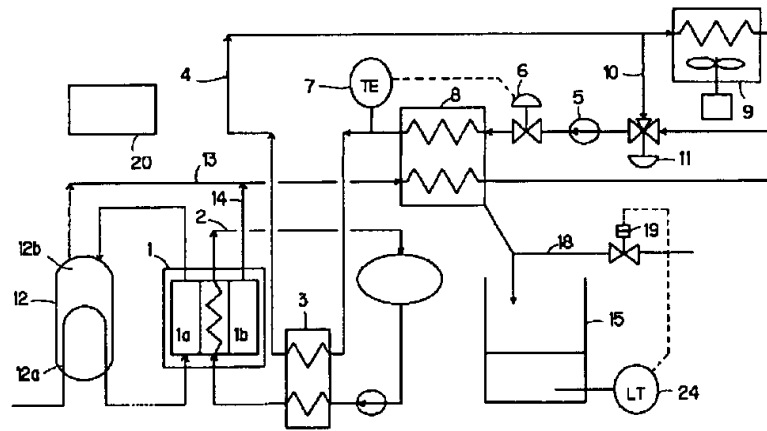
【図3】



【図4】



【図5】



* NOTICES *

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1] The fuel cell main part which is characterized by providing the following and which has a fuel electrode and an air pole, The unification exhaust gas from the reforming machine which generates reforming fuel, and the aforementioned air pole and the aforementioned reforming machine is cooled. The heat exchanger which condenses the moisture in gas, and the cooling water system which supplies cooling water to the aforementioned heat exchanger, The water tank in which the water condensed in the aforementioned heat exchanger is collected and stored, and the make up water line to the aforementioned water tank, the isolation valve prepared in the aforementioned make up water line, and the water level which detects the height of the water level of the aforementioned water tank -- a detection means and the above -- water level -- the fuel cell power generating plant which has the isolation-valve control means which carry out opening-and-closing control of the aforementioned isolation valve according to the water level detected by the detection means A circulating water flow regulation means to adjust the circulating water flow which is installed in the aforementioned cooling water system and supplied to the aforementioned heat exchanger. the above -- water level -- a detection means -- water level -- the direction in which the amount of feedwaters increases the aforementioned circulating water flow regulation means when low is detected -- controlling -- the above -- water level -- a detection means -- water level -- the amount of water which controls the aforementioned circulating water flow regulation means in the direction in which the amount of feedwaters increases when quantity is detected -- regulation control means

[Claim 2] The fuel cell power generating plant of a cooling water control valve and a cooling water feed pump according to claim 1 to which the aforementioned circulating water flow regulation means comes out on the other hand at least, and it is characterized by a certain thing.

[Claim 3] The fuel cell main part which is characterized by providing the following and which has a fuel electrode and an air pole, The unification exhaust gas from the reforming machine which generates reforming fuel, and the aforementioned air pole and the aforementioned reforming machine is cooled. The heat exchanger which condenses the moisture in gas, and the cooling water system which supplies cooling water to the aforementioned heat exchanger, The water tank in which the water condensed in the aforementioned heat exchanger is collected and stored, and the make up water line to the aforementioned water tank, the isolation valve prepared in the aforementioned make up water line, and the water level which detects the height of the water level of the aforementioned water tank -- a detection means and the above -- water level -- the fuel cell power generating plant which has the isolation-valve control means which carry out opening-and-closing control of the aforementioned isolation valve according to the water level detected by the detection means A circulating-water-temperature regulation means to adjust the temperature of the cooling water supplied to the aforementioned heat exchanger. the above -- water level -- a detection means -- water level -- the control to which the temperature set point of the aforementioned circulating-water-temperature regulation means is reduced when low is detected -- carrying out -- the above -- water level - a detection means -- water level -- the temperature control control means which perform control which raises the temperature set point of the aforementioned circulating-water-temperature regulation means when quantity is detected

[Claim 4] the above -- water level -- a fuel cell power generating plant given in any 1 term of the claims 1-3 to which a detection means is characterized by being a level switch or a level detector

[Claim 5] A fuel cell power generating plant given in any 1 term of the claims 1-4 characterized by having the water treating unit connected to the lower stream of a river of the aforementioned water tank, and the exaggerated flow line which takes out a part for the surplus of the water which was connected to the lower stream of a river of the aforementioned water treating unit, and was accumulated by the aforementioned water tank.

[Claim 6] While making the moisture in gas condense and collecting and storing in a water tank by cooling the unification exhaust gas from the air pole and reforming machine of a fuel cell main part in a heat exchanger In the operation-control method of the fuel cell power generating plant which adjusts the water level of the aforementioned water tank by adjusting the amount of supply of make up water to the aforementioned water tank the water level of the aforementioned water tank to a low case The operation-control method of the fuel cell power generating plant which the cooling temperature of the exhaust gas by the aforementioned heat exchanger is reduced, and is characterized by raising the cooling temperature of the exhaust gas by the aforementioned heat exchanger when the water level of the aforementioned water tank is high.

[Translation done.]

*NOTICES *

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[The technical field to which invention belongs] this invention relates to the fuel cell power generating plant which takes out both electrical energy and heat energy from a fuel cell, and relates to the fuel cell power generating plant which improved to the circulation path of cooling water, and the recovery facility especially, and its operation-control method.

[0002]

[Description of the Prior Art] By supplying the hydrogen-rich gas which reforms fuel, such as natural gas, and is obtained to a fuel electrode, and supplying the air containing oxygen to an air pole, hydrogen and oxygen are made to react electrochemically and a fuel cell carries out direct power generation, and it is excellent in environment nature while a high generating efficiency is obtained, even when it is small-scale. And it is easy to use the heat generated with power generation as hot-water supply or *****, and there is an advantage that it raises comprehensive energy efficiency. In order to take out efficiently the electrical energy and heat energy which are generated in such fuel cell power generation, the following fuel cell power generating plants are constituted.

[0003] That is, although the cooling equipment which removes the heat generated on the occasion of power generation by the electrochemical reaction, and is maintained to suitable temperature is needed for a fuel cell, this is performed in many cases by installing a circulation facility of cooling water. a circulation facility of this cooling water -- a cell cooling water system -- a cooling water system the 1st order -- ** -- ***** Moreover, in order to collect the heat from the elevated-temperature section of a cell cooling water system or a plant, to emit to the atmosphere or to use as exhaust heat generally, the secondary cooling water system which sends out heat to the exterior is installed.

[0004] An example of such a fuel cell power generating plant is explained below according to drawing 5. In addition, drawing 5 shows the outline of the system relevant to the secondary cooling water system of the conventional fuel cell power generating plant, and this.

[0005] The cell cooling water system 2 which can circulate through cell cooling water is connected to [composition of fuel cell power generating plant] fuel cell main part 1. The 1st heat exchanger 3 is formed in this cell cooling water system 2. The secondary cooling water system 4 is connected to the 1st heat exchanger 3, and cell cooling water and secondary cooling water are prepared possible [a heat exchange]. A pump 5, the 1st control valve 6, the temperature detection means 7, the 2nd heat exchanger (heat exchanger for condensation) 8, a cooling tower 9, a bypass line 10, and the 2nd control valve 11 are formed in the secondary cooling water system 4. The 1st control valve 6 and temperature detection means 7 are connected to the control unit 20 which performs opening-and-closing control of the 1st control valve 6 based on the temperature detection value of the temperature detection means 7.

[0006] Moreover, the reforming machine 12 which generates hydrogen-rich gas and is supplied to fuel-electrode 1a is connected to the fuel cell 1. This reforming machine 12 is constituted by reaction section 12a and combustion section 12b. The exhaust gas path 13 from combustion section 12b is connected to the 2nd heat exchanger 8. And the exhaust gas path 14 of air pole 1b is connected to the exhaust gas path 13, and it is constituted so that unification of the exhaust gas from combustion section 12b and the exhaust gas from air pole 1b may be attained. In addition, the air supply path to air pole 1b omits illustration.

[0007] Furthermore, the path which discharges the water of condensation in the 2nd heat exchanger 8 is constituted so that the water of condensation and make up water which were connected to the water tank 15 and collected may become reusable in a fuel cell power generating plant with the make up water line 18 from the outside. And an isolation valve 19 is formed in the make up water line 18, and the level detector 24 which detects water level is installed in the water tank 15. The control unit 20 is connected to the isolation valve 19 and the level detector 24. Based on the level detection value by the level detector 24, the isolation-valve control means which carry out opening-and-closing control of the isolation valve 19 are set to this control unit 20.

[0008] In addition, in the fuel cell of the above water cooling types, by purifying cooling water, while holding an insulation of a cell, the water treating unit which prevents plugging and corrosion of passage piping of cooling water, and makes possible the collected water reuse is prepared. This water treating unit mainly consists of a filter and an ion-exchange machine.

[0009] [an operation of a fuel cell power generating plant] -- the circulation operation of the cooling water in an example of the above fuel cell power generating plants is as follows That is, absorption removal of the heat generated in the fuel cell 1 on the occasion of power generation is carried out with the cell cooling water which circulates through the cell cooling water system 2. Cell cooling water is supplied to the 1st heat exchanger 3, and a heat exchange is carried out to the secondary cooling water which circulates through the secondary cooling water system 4 with a pump 5. After temperature control of the secondary cooling water which absorbed heat from cell cooling water is carried out by the control of flow of the bypass 10 by opening and closing of the 2nd control valve 11, and the temperature control in a cooling tower 9 and it is supplied to the 2nd heat exchanger 8, it is sent to the 1st heat exchanger 3. The condensation temperature by the 2nd heat exchanger 8 is adjusted by opening and closing the 1st control valve 6 and controlling a secondary circulating water flow by control means 20 based on the temperature detection value of the temperature detection means 7.

[0010] On the other hand, while the hydrogen-rich gas which reformed fuel and was obtained in the reforming machine 12 is supplied, air is supplied to air pole 1b of a fuel cell 1, and power generation is performed to fuel-electrode 1a of a fuel cell 1. And since the exhaust gas from air pole 1b which flows the exhaust gas path 14 is joined and it is cooled with secondary cooling water in the 2nd heat exchanger 8, circulating the exhaust gas path 13, the moisture in gas condenses the exhaust gas from combustion section 12b of the reforming machine 12.

[0011] After the water of condensation from such 2nd heat exchanger 8 is collected in a water tank 15, it is reused within a fuel cell power generating plant. Based on the level detection value from a level detector 24, the amount of water in a water tank 15 carries out opening-and-closing control of the isolation valve 19 with a control unit 20, and is performed by adjusting the amount of make up water from the outside.

[0012]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] by the way, the amount of water on the fuel cell power generating plant of the above composition, and corresponding to the water level in a water tank 15 -- regulation is performed by only control of the inflow of make up water by the isolation valve 19. Therefore, when the water of condensation from the 2nd heat exchanger 8 increases, the amount of water which the water of condensation and make up water join, and flows into a water tank 15 tends to become excessive. Thus, when the inflow to a water tank 15 becomes excessive, it will overflow and water supply will be thrown away vainly. Moreover, since the ion load in a water treating unit becomes large and exchange frequency, such as ion exchange resin, becomes high when make up water is supplied more than an initial complement, there is a problem that maintenance costs increase.

[0013] this invention is proposed in order to solve the trouble of such conventional technology -- having -- the purpose -- the amount of water in an entire plant -- it is in offering the fuel cell power generating plant in which the efficient object for water supplies is possible, and its operation-control method by maintaining balance appropriately and suppressing the amount of water supply from the make up water line to the minimum

[0014]

[Means for Solving the Problem] The fuel cell main part with which this invention has a fuel electrode and an air pole in order to attain the above-mentioned purpose, The unification exhaust gas from the reforming machine which generates reforming fuel, and the aforementioned air pole and the aforementioned reforming machine is cooled. The heat exchanger which condenses the moisture in gas, and the cooling water system which supplies cooling water to the aforementioned heat exchanger. The water tank in which the water condensed in the aforementioned heat exchanger is collected and stored, and the make up water line to the aforementioned water tank, the isolation valve prepared in the aforementioned make up water line, and the water level which detects the height of the water level of the aforementioned water tank -- with a detection means the above -- water level -- according to the water level detected by the detection means, it has the following technical features in the fuel cell power generating plant which has the isolation-valve control means which carry out opening-and-closing control of the aforementioned isolation valve

[0015] Namely, a circulating water flow regulation means to adjust the circulating water flow which invention according to claim 1 is installed in the aforementioned cooling water system, and is supplied to the aforementioned heat exchanger, the above -- water level -- a detection means -- water level -- the aforementioned circulating water flow regulation means, when low is detected the direction in which the amount of feedwaters increases -- controlling -- the above -- water level -- a detection means -- water level -- the amount of water which controls the aforementioned circulating water flow regulation means in the direction in which the amount of feedwaters increases when quantity is detected -- it is characterized by having regulation control means

[0016] Moreover, a circulating-water-temperature regulation means to adjust the temperature of the cooling water with which invention according to claim 3 is supplied to the aforementioned heat exchanger, When low is detected, control to which the temperature set point of the aforementioned circulating-water-temperature regulation means is reduced is performed. the above -- water level -- a detection means -- water level -- the above -- water level -- a detection means -- water level -- when quantity is detected, it is characterized by having the temperature control control means which perform control which raises the temperature set point of the aforementioned circulating-water-temperature regulation means

[0017] Invention according to claim 6 and a fuel cell power generating plant according to claim 1 or 3 While grasping from a viewpoint of a method, making the moisture in gas condense by cooling the unification exhaust gas from the air pole and reforming machine of a fuel cell main part in a heat exchanger and collecting and storing in a water tank In the operation-control method of the fuel cell power generating plant which adjusts the water level of the aforementioned water tank by adjusting the amount of supply of make up water to the aforementioned water tank the water level of the aforementioned water tank to a low case The cooling temperature of the exhaust gas by the aforementioned heat exchanger is reduced, and when the water level of the aforementioned water tank is high, it is characterized by raising the cooling temperature of the exhaust gas by the aforementioned heat exchanger.

[0018] the above claims 1, a claim 3, and invention according to claim 6 -- water level -- the amount of water according to the water level in the water tank detected by the detection means -- since regulation of the amount of make up water by the isolation valve of the make up water line not only performs regulation, but regulation of the amount of water of condensation in a heat exchanger performs -- the amount of water in an entire plant -- balance can be maintained appropriately and the amount of water supply from the make up water line can be stopped to the minimum

[0019] Moreover, in a fuel cell power generating plant according to claim 1, on the other hand, a cooling water control valve and a cooling water feed pump come out at least, and, as for invention according to claim 2, the aforementioned circulating water flow regulation means is characterized by a certain thing. the above invention according to claim 2 -- water level -- open and close a cooling water control valve, or the amount of supply by the cooling water feed pump is made to fluctuate based on detection of the water level by the detection means, the circulating water flow supplied to a heat exchanger is adjusted, a condensation temperature can be changed and the amount of water of condensation which flows into a water tank can be adjusted

[0020] moreover, invention according to claim 4 -- a fuel cell power generating plant given in any 1 term of claims 1-3 -- setting -- the above -- water level -- a detection means is characterized by being a level switch or a level detector The above invention according to claim 4 can perform easily detection of water level, and the water level control based on this with comparatively easy composition.

[0021] Moreover, invention according to claim 5 is characterized by having the water treating unit connected on the lower stream of a river of the aforementioned water tank in the fuel cell power generating plant given in any 1 term of claims 1-4, and the exaggerated flow line which takes out a part for the surplus of the water which was connected to the lower stream of a river of the aforementioned water treating unit, and was accumulated by the aforementioned water tank. In the above invention according to claim 5, it can purify by the water treating unit, a part for the surplus of the water generated in a plant can be taken out outside a plant, and it can utilize effectively.

[0022]

[Embodiments of the Invention] The gestalt of operation of this invention is concretely explained with reference to drawing 1 -4. In addition, in the gestalt of each following operation, explanation is omitted about the same member as the conventional technology shown in drawing 5.

[0023] (1) Explain the gestalt of the operation corresponding to the gestalt (composition) claims 1-2 of the 1st operation and a claim 4, and invention according to claim 6 according to drawing 1. In addition, let a cooling water regulator valve according to claim 2 be the 1st regulator valve 6. Namely, although the cell cooling water system 2 and the secondary cooling water system 4 in a gestalt of this operation are the almost same composition as the conventional technology of drawing 5, it differs in that the 1st level switch 16 and 2nd level switch 17 are installed in the water tank 15. The 1st level switch 16 is installed in the low-water level side of a water tank 15, and the 2nd level switch 17 is installed in the high-water level side of a water tank 15.

[0024] And these [1st] and the 2nd level switch 16 and 17 are connected to the control unit 20. the amount of water which performs opening-and-closing control of the 1st regulator valve 6 in a control unit 20 according to the height of the water level detected by the 1st and 2nd level switches 16 and 17 -- regulation control means are set up more -- concrete -- the 1st level switch 16 -- water level -- the case where low is detected -- amount of water -- it is set up so that the 1st control valve 6 may be controlled by regulation control means in the open direction and the 2nd level switch 17 -- water level -- the case where quantity is detected -- amount of water -- it is set up so that the 1st control valve 6 may be controlled by regulation control means in the closed direction moreover, the isolation-valve control means which give the conventional technology and Hitoshi opening-and-closing control of an isolation valve 19 according to the height of the water level detected by the 1st and 2nd level switches 16 are also set to the control unit 20

[0025] (Operation) The operation of the gestalt of these above operations is as follows. In addition, control of each part material is performed by the control unit 20 by which the means was set up as mentioned above. That is, usually, the temperature of the secondary cooling water at the time is adjusted by carrying out opening-and-closing control of the 1st control valve 6 so that the detection value of the temperature detection means 7 may be kept constant. and the 1st level switch 16 -- water level -- when low is detected, while opening an isolation valve 19 and introducing make up water through the make up water line 18, the control loop of the 1st control valve 6 is changed, and it controls in the direction which enlarges opening of the 1st control valve 6 Then, since the amount of low-temperature side streams of the 2nd heat exchanger 8 increases, the detection value of the temperature detection means 7 becomes low, and the amount of water of condensation increases. Therefore, since the amount of water of condensation which flows with introduction of make up water increases, the water level of a water tank 15 goes up.

[0026] on the contrary, the 2nd level switch 17 -- water level -- when quantity is detected, the control loop of the 1st control valve 6 is changed, and it controls in the direction which makes opening of the 1st control valve 6 small Then, since the amount of low-temperature side streams of the 2nd heat exchanger 8 decreases, the detection value of the temperature detection means 7 becomes high, the amount of water of condensation decreases, and the water level of a water tank 15 falls. In addition, when reduction of the amount of water of condensation is not enough, an isolation valve 19 is closed and a halt of the water supply from the make up water line 18 is performed.

[0027] (Effect) Since according to the gestalt of these above operations the amount of make up water and the amount of water of condensation are controlled appropriately and the amount of make up water is suppressed to the minimum according to the water level detected by the 1st and 2nd level switches 16 and 17, the overflow from a water tank 15 is prevented and water supply can be used efficiently. Moreover, since the ion load of a water treating unit can also decrease and exchange frequency, such as ion exchange resin, can be decreased, maintenance costs can be saved.

[0028] (2) Explain the gestalt of other operations corresponding to the gestalt (composition) claims 1-2 of the 2nd operation and a claim 4, and invention according to claim 6 according to drawing 1. In addition, a cooling water feed pump according to claim 2 is taken as a pump 5. Namely, although the gestalt of this operation is the almost same composition as the gestalt of operation of the 1st of drawing 1, the pumps 5 which are cooling water supply means are rotating type pumps, such as a general centrifugal type, and it differs in that the inverter 21 is formed in this pump 5. and the amount of water which changes the discharge quantity of a pump 5 to control means 20 by the revolving speed control which used the inverter 21 -- regulation control means are set up more -- concrete -- the 1st level switch 16 -- water level -- the case where low is detected -- amount of water -- regulation control means -- the discharge quantity of a pump 5 -- increasing -- the 2nd level switch 17 -- water level -- the case where quantity is detected -- amount of water -- it is set up so that control which reduces the discharge quantity of a pump 5 by regulation control means may be performed

[0029] (Operation) The operation of the gestalt of these above operations is as follows. In addition, control of each part material is performed by the control unit 20 by which the means was set up as mentioned above. That is, usually, the temperature of the secondary cooling water at the time is adjusted by carrying out opening-and-closing control of the 1st control valve 6 so that the detection value of the temperature detection means 7 may be kept constant. and the 1st level switch 16 -- water level -- when low is detected, while opening an isolation valve 19 and introducing water supply through the make up water line 18, it controls in the direction which the discharge quantity of a pump 5 increases Then, since the amount of low-temperature side streams of the 2nd heat exchanger 8 increases, the detection value of the temperature detection means 7 becomes low, and the amount of water of condensation increases. Therefore, since the amount of water of condensation which flows with introduction of water supply increases, the water level of a water tank 15 goes up.

[0030] on the contrary, the 2nd level switch 17 -- water level -- when quantity is detected, it controls in the direction which reduces the discharge quantity of a pump 5 Then, since the amount of low-temperature side streams of the 2nd heat exchanger 8 decreases, the detection value of the temperature detection means 7 becomes high, the amount of water of condensation decreases, and the water level of a water tank 15 falls. In addition, when reduction of the amount of water of condensation is not enough, an isolation valve 19 is closed and a halt of the water supply from the make up water line 18 is performed.

[0031] (Effect) Since the amount of make up water and the amount of water of condensation are appropriately controlled according to the water level detected by the 1st and 2nd level switches 16 and 17 according to the gestalt of these above operations, the same effect as the gestalt of the 1st operation can be acquired.

[0032] (3) Explain the gestalt of the operation corresponding to the gestalt (composition) claims 3-4 of the 3rd operation, and invention according to claim 6 according to drawing 1. Namely, although the gestalt of this operation is the almost same composition as the gestalt of operation of the 1st of drawing 1, it differs in that the temperature control control means which adjust a circulating water temperature are set as control means 20 by opening-and-closing control of the 2nd control valve 11. more -- concrete -- the 1st level switch 16 -- water level, when low is detected So that the flow rate by the side of a cooling tower 9 may increase and the flow rate by the side of a bypass 10 may decrease by temperature control control means the 2nd control valve 11 carries out opening-and-closing control -- having -- the 2nd level switch 17 -- water level -- when quantity is detected, the flow rate by the side of a cooling tower 9 decreases, and it is set up by temperature control control means so that the flow rate by the side of a bypass 10 may increase and opening-and-closing control of the 2nd control valve 11 may be carried out

[0033] (Operation) The operation of the gestalt of these above operations is as follows. In addition, control of each part material is

performed by the control unit 20 by which the means was set up as mentioned above. That is, usually, the temperature of the secondary cooling water at the time is adjusted by carrying out opening-and-closing control of the 1st control valve 6 so that the detection value of the temperature detection means 7 may be kept constant. and the 1st level switch 16 -- water level -- when low is detected, while opening an isolation valve 19 and introducing water supply through the make up water line 18, opening-and-closing control of the 2nd control valve 11 is carried out so that the flow rate by the side of a cooling tower 9 may increase. Then, since the cooling water supply temperature to the 2nd heat exchanger 8 falls and the low temperature side temperature of the 2nd heat exchanger 8 falls, the amount of water of condensation increases. Therefore, since the amount of water of condensation which flows with introduction of water supply increases, the water level of a water tank 15 goes up.

[0034] on the contrary, the 2nd level switch 17 -- water level -- when quantity is detected, opening-and-closing control of the 2nd control valve 11 is carried out so that the flow rate by the side of a cooling tower 9 may decrease. Then, since the cooling water supply temperature to the 2nd heat exchanger 8 rises and the low temperature side temperature of the 2nd heat exchanger 8 rises, the amount of water of condensation decreases. Therefore, the water level of a water tank 15 falls. In addition, when reduction of the amount of water of condensation is not enough, an isolation valve 19 is closed and a halt of the water supply from the make up water line 18 is performed.

[0035] (Effect) Since the amount of make up water and the amount of water of condensation are appropriately controlled according to the water level detected by the 1st and 2nd level switches 16 and 17 according to the gestalt of these above operations, the same effect as the gestalt of the 1st operation can be acquired.

[0036] (4) Explain the gestalt (composition) claims 3-4 of the 4th operation, and the gestalt of other operations corresponding to invention according to claim 6 according to drawing 3. Namely, although the gestalt of this operation is the almost same composition as the gestalt of operation of the 1st of drawing 1, it differs in that the inverter 21 is formed in the blower of a cooling tower 9. And in control means 20, it differs by controlling the rotational frequency of a blower using an inverter 21 in that the temperature control control means which adjust a circulating water temperature are set up. more -- concrete -- the 1st level switch 16 -- water level -- when low is detected, the rotational frequency of the blower of a cooling tower 9 is increased by temperature control control means -- making -- the 2nd level switch 17 -- water level -- when quantity is detected, it is set up so that the rotational frequency of the blower of a cooling tower 9 may be decreased by temperature-control control means

[0037] (Operation) The operation of the gestalt of these above operations is as follows. In addition, control of each part material is performed by the control unit 20 by which the means was set up as mentioned above. That is, usually, the temperature of the secondary cooling water at the time is adjusted by carrying out opening-and-closing control of the 1st control valve 6 so that the detection value of the temperature detection means 7 may be kept constant. and the 1st level switch 16 -- water level -- when low is detected, while opening an isolation valve 19 and introducing water supply through the make up water line 18, the rotational frequency of the blower of a cooling tower 9 is made to increase. Then, since the cooling water supply temperature to the 2nd heat exchanger 8 falls and the low temperature side temperature of the 2nd heat exchanger 8 falls, the amount of water of condensation increases. Therefore, since the amount of water of condensation which flows with introduction of water supply increases, the water level of a water tank 15 goes up.

[0038] on the contrary, the 2nd level switch 17 -- water level -- when quantity is detected, the rotational frequency of the blower of a cooling tower 9 is decreased. Then, since the cooling water supply temperature to the 2nd heat exchanger 8 rises and the low temperature side temperature of the 2nd heat exchanger 8 rises, the amount of water of condensation decreases. Therefore, the water level of a water tank 15 falls. In addition, when reduction of the amount of water of condensation is not enough, an isolation valve 19 is closed and a halt of the water supply from the make up water line 18 is performed.

[0039] (Effect) Since the amount of make up water and the amount of water of condensation are appropriately controlled according to the water level detected by the 1st and 2nd level switches 16 and 17 according to the gestalt of these above operations, the same effect as the gestalt of the 1st operation can be acquired.

[0040] (5) Explain the gestalt of the operation corresponding to invention of gestalt (composition) claim 5 publication of the 5th operation according to drawing 4. That is, although the gestalt of this operation is the almost same composition as the gestalt of operation of the 1st of drawing 1, it has the following features for the drainage path of a water tank 15. That is, the water treating unit 22 is connected to the drainage path of a water tank 15. The path of the lower stream of a river of this water treating unit 22 branches, one side is connected to the 1st heat exchanger 3, and another side serves as the passage 23 which takes out water to the plant exterior.

[0041] (Operation) The operation of the gestalt of these above operations is as follows. that is, the gestalt of the 1st operation was shown -- as -- the 1st level switch 16 -- water level -- if operation at the time of detecting low is carried out, since the amount of water of condensation generated in the 2nd heat exchanger 8 will increase, the amount of water derived from passage 23 out of a plant increases. Since an ion exchange treatment is carried out by the water treating unit 22 and it is purified, the drawn water becomes possible [presenting the use as raw practical use water, potable water, etc.]. In addition, in order to use the pure water by which the ion exchange treatment was carried out as potable water, it is necessary to add minerals etc.

[0042] (Effect) Since according to the gestalt of these above operations the water generated with power generation by installing in a disaster prevention base etc. can be collected positively, it can take out outside a plant and it can utilize effectively, it becomes securable [the water at the time of the calamity which had become a big problem from the former]. Therefore, it not only can use as a power supply for emergencies, but by the conventional power plant that it is utilizable also as supply equipment of water, it becomes possible to obtain the secondary merit which was not obtained.

[0043] (6) The gestalt this invention of other operations is not limited to the gestalt of the above operations, and the kind of each part material, a number, etc. can be changed suitably. for example, the thing for which the number of switches is increased in the gestalt of implementation of the above 1-5ths although the 1st level switch 16 and two level switches called the 2nd level switch 17 are used for detection of the water level of a water tank 15 -- more detailed water level -- it is detectable. Moreover, instead of a level switch, even if it uses a level detector, the same operation and the same effect are acquired.

[0044] Moreover, combination is freely possible for the gestalt of the above-mentioned operation. For example, it is also possible to consider as the composition which performs cooling water supply temperature control according to the water level of a water tank 15 with the combination of the 2nd control valve and a cooling tower 9 combining the gestalt of the 3rd operation and the gestalt of the 4th operation. Moreover, the gestalt of the 5th operation can be combined with the gestalt of every above-mentioned operation, and can constitute the fuel cell power generating plant in which the object for water supplies which was excellent by this is possible.

[0045]

[Effect of the Invention] according to [as explained above] this invention -- the amount of water inside a plant -- the fuel cell power

generating plant in which the efficient object for water supplies is possible, and its operation-control method can be offered by maintaining balance appropriately and suppressing the amount of water supply from the make up water line to the minimum

[Translation done.]